

【요약서】

【요약】

본 발명은 이동통신 시스템에 관한 것으로, 특히 이동통신 시스템에서 고주파 신호와 전원을 기지국 옥외 장비에 공급하기 위한 바이어스-티 장치에 관한 것으로, 송수신 장치와 연결되는 입력커넥터와 안테나와 연결되는 출력커넥터가 양측 단부에 일체형으로 형성되고, 상기 입력커넥터와 상기 출력커넥터의 중앙부분을 관통하는 하우징홀이 형성되어 있으며, 중앙 내부 상측에 고정홀이 형성되어 있는 하우징과, 상기 입력 및 출력 커넥터에 연결되어 전기적 접속을 제공하는 센터 컨덕터로 구성된다. 또한 센터 컨덕터는 일단부로부터 길이방향으로 연장되는 수용홀이 구비된 제1센터 컨덕터와, 일단부로부터 상기 수용홀에 삽입되는 샤프트가 연장되고, 상기 샤프트의 외주면에는 아노다이징으로 도금된 제2센터 컨덕터로 이루어진다. 이와 같이, 샤프트의 외주면을 아노다이징 도금함으로써 제1센터 컨덕터와 제2센터 컨덕터 사이를 수미크론 단위로 가깝게 함으로, 이로써 형성된 커패시터의 용량을 크게 할 수 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

바이어스-티(Bias-T), 센터 컨덕터

【명세서】

【발명의 명칭】

바이어스-티 장치 및 그의 센터 컨덕터 장치{BIAS-T APPARATUS AND CENTER CONDUCTOR OF THE SAME}

【기술분야】

본 발명은 이동통신 시스템에 관한 것으로, 특히 이동통신 시스템의 기지국에서 고주파신호와 전원을 기지국 옥외 장비에 공급하기 위한 바이어스-티 장치 및 그의 센터 컨덕터 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

통상적으로 타워-탑(Tower-Top)방식 기지국에서 지상의 기지국 장비에서는 기지국옥외장비(안테나 타워)에 위치한 remote RF unit를 잇는 IFL(Inter Facility Link) 케이블 상에서의 신호 또는 전력 손실을 보상하기 위하여 예비 증폭기를 사용하거나 주파수 상/하향 변환기 내부에 추가적인 증폭 기능을 구비한다. 이와 함께 안테나 타워에 설치된 remote RF unit에 전원을 공급하기 위하여 바이어스-티 혹은 선로 증폭기를 함께 사용하였다.

도 1은 종래의 타워-탑 방식의 일 예를 보이는 기지국 블록 구성도이다. 도 1을 참조하면, 기지국은 지상에 설치되는 지상 기지국(100)과 고주파 신호 송수신 레벨을 높게 하기 위하여 옥외에 설치되는 안테나 타워(114)로 구성된다.

먼저 지상 기지국(100)의 구성을 살펴보면, 제어/인터페이스부(102)는 기지국을 제어하기 위한 기지국 제어기(Base Station Controller; BSC)와 신호 정합을 수행하고, 기지국의 전반적인 동작을 제어한다. 디지털 처리부(104)는 제어/인터페이스부(102)의 제어에 따라 순방향 및 역방향 신호를 CMDA 변조 및 복조한다. 주파수상/하향 변환부(106)는 순방향 신호를 CMDA 무선 대역의 신호로 상향 변환하고, 역방향 신호를 디지털 처리부(104)에서 사용되는 중간주파수 신호로 하향 변환한다. 예비증폭기(108)는 주파수상/하향 변환부(106)에서 출력되는 신호의 선로 손실을 보상하는 기능과 상기 신호를 안테나 타워(114)의 무선 고주파(Radio Frequency: RF) 처리의 입력 조건에 맞도록 증폭하는 기능을 수행한다. 바이어스-티(Bias-T) 회로(110, 112)는 예비증폭기(108)의 출력 신호와 전원을 합성하여 상기 안테나 타워(114)로 IFL 케이블을 통해 전송하거나, 상기 안테나 타워(114)로부터의 수신 신호를 상기 주파수상/하향 변환부(106)로 전송한다.

다음으로, 안테나 타워(114)는 주증폭기(116)와 저잡음 증폭기(122)와 안테나(118, 120)들로 구성된다. 주증폭기(116)는 바이어스-티(110)로부터의 신호를 이동가입자 단말기와의 순방향 무선 링크 요구 규격에 맞는 레벨로 전력 증폭한다. 저잡음 증폭기(122)는 수신안테나(120)로부터의 수신 신호를 최소한의 잡음으로 증폭하여 바이어스-티(112)로 전송한다.

도 2는 상기 도 1의 바이어스-티 회로도이다. 도 2를 참조하면, 바이어스-티 회로에서, 신호 입력 단자 (a)로 예비 증폭기(108)로부터 출력된 신호가 입력되면, 이는 커패시터(capacitor) C1을 통해 신호 출력 단자 (b)로 출력되고 DC 전원이 인

가되는 방향으로 출력되지 않는다. 왜냐하면 상기 입력된 신호는 고주파로서 인덕터(inductor) L1에 의해 전원 입력 단자 (c)는 무한대의 임피던스를 갖는 효과를 갖게 되기 때문이다. 그리고 전원 입력 단자(c)로 입력되는 DC 전원은 인덕터 L1을 통해 입력된다. 그래서 예비 증폭기(108)의 출력 신호와 DC 전원이 바이어스-티 회로(110)를 통해 합성되어 안테나 타워(114)로 전송된다.

또한 역방향 신호에 대해서도 동일한 작용을 하여, 바이어스-티 회로(112)는 역방향 신호를 주파수 상/하향 변환부(13)로 전송하게 된다

이때, 상기 커패시터(C1)를 구성하는 방법은 여러 가지가 있는데, 첫째는 칩 커패시터를 사용하는 것이다. 그러나 이러한 경우에는 입력단과 전송선로 사이에 상기 칩커패시터를 솔더링(납땜) 해야하는 공정을 거쳐야 하기 때문에 조립성이 떨어지는 문제점이 있었다.

둘째로는 입력단과 전송선로 사이에 상기 커패시터(C1)를 구성하는 전극 판 두 개(즉, 센터 컨덕터)를 소정 간격만큼 이격되게 장착하는 것이다. 일반적으로 커패시터의 정전 용량은 판과 판 사이의 거리에 반비례하고, 면적에 비례한다. 그런데, 최근 기기들의 부품은 경박단소물 추구하기 때문에, 상기 커패시터의 정전 용량을 늘리기 위해 제품의 사이즈에 영향을 미치는 상기 전극 판의 면적을 크게 하는데는 곤란함이 있었다. 따라서 판과 판 사이의 간격을 줄이는 방법이 주로 적용되는데, 이때 판과 판사이의 간격을 줄이는데는 한계가 있어서, 커패시터의 정전 용량을 크게 할 수 없는 문제점이 있었다.

【발명의 상세한 설명】

따라서 본 발명의 목적은 커패시터의 전극판(센터 컨덕터) 사이의 면적을 늘리며, 판사이의 간격을 수미크론 단위로 줄이므로, 커패시턴스의 정전 용량을 증가시켜 성능 향상을 꾀할 수 있는 바이어스-티 장치 및 그 센터 컨덕터 장치를 제공함에 있다.

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 바이어스-티 장치에 있어서, 송수신 장치와 연결되는 입력커넥터와 안테나와 연결되는 출력커넥터가 양측 단부에 일체형으로 형성되고, 상기 입력커넥터와 상기 출력커넥터의 중앙부분을 관통하는 하우징홀이 형성되어 있으며, 중앙 내부 상측에 고정홀이 형성되어 있는 하우징과, 상기 입력 및 출력 커넥터에 연결되어 전기적 접속을 제공하는 센터 컨덕터로 구성됨을 특징으로 한다.

또한 본 발명은 송수신 장치와 연결되는 입력커넥터의 제1하우징홀과 안테나와 연결되는 출력커넥터의 제2하우징홀로 삽입되어 상기 송수신 장치와 안테나 사이에 전기적 접속을 제공하는 바이어스-티 장치에서의 센터 컨덕터 장치에 있어서, 일단부로부터 길이방향으로 연장되는 수용홀이 구비된 제1센터 컨덕터와, 일단부로부터 상기 수용홀에 삽입되는 샤프트가 연장되고, 상기 샤프트의 외주면에는 아노다이징으로 도금된 제2센터 컨덕터로 이루어짐을 특징으로 한다.

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 타워-탑 방식의 일 예를 보이는 기지국 블록 구성도

도 2는 도 1의 바이어스-티 회로의 회로도

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 센터 컨덕터의 외관 사시도

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 바이어스-티 장치의 구조를 도시한 분해 사시도

도 5는 도 4의 바이어스-티 장치의 결합 측 단면도

【실시에】

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다. 하기에 도면에 표시된 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호로 나타내었으며, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 센터 컨덕터의 외관 사시도이며, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 바이어스-티 장치의 구조를 도시한 분해 사시도이며, 도 5는 도 4의 바이어스-티 장치의 결합 측 단면도이다. 도 4 및 도 5에는 도 3의 센터 컨덕터(300)가 바이어스-티 장치에 삽입되는 상태가 도시되고 있다.

먼저 도 3에 도시된 바와 같이, 센터 컨덕터(300)는 제1컨덕터(400)와 제2컨덕터(402)가 결합된 형태이다. 센터 컨덕터(300)는 제1컨덕터(400)와 제2컨덕터

(402)가 결합됨으로써 커패시터의 기능을 수행하며, 지상 기지국과 안테나측 사이에 전기적 접속을 제공한다. 센터 컨덕터(300)에 있는 센터홀(302)에는 하기에 설명될 직류 전원을 입력받는 고정봉(406)을 끼워 넣을 수 있도록 나사산 구조가 형성되어 있다.

도 4 및 도 5를 참조하면, 바이어스 티 장치는 하우징 홀과, 상기 하우징 홀을 수직으로 관통하는 고정홀(416)을 가지며, 지상 기지국에 연결하기 위한 입력 커넥터(408)와 안테나측에 연결하기 위한 출력 커넥터(410)가 상기 하우징 홀의 양측 단부에 각각 일체형으로 형성되는 하우징(412)을 구비한다. 상기 제1컨덕터(400)와 제2컨덕터(402)로 구성되는 센터 컨덕터(300)는 상기 하우징(412) 내부의 하우징 홀에 삽입되는 구조를 가진다.

상기 센터 컨덕터(300)의 제1컨덕터(400)는 하우징 홀 내부에 설치되고, 일측 단부에 상기 출력 커넥터(410)를 통해 안테나측과 연결되기 위한 커넥터 핀이 형성되며, 타측 단부에는 상기 입력 커넥터(408)와 상기 하우징 홀의 길이방향을 따라 신장되는 수용홀이 구비된 형태이다. 즉, 제1컨덕터(400)는 상기 타측 단부는 요(凹)모양으로 형성되어 있다. 이러한 제1컨덕터(400)는 출력커넥터(410)의 중앙 부분에 형성된 제1하우징홀(500)로 삽입된다. 센터 컨덕터(300)의 제2컨덕터(402)는 마찬가지로 하우징 홀 내부에 설치되고, 일측 단부에는 상기 입력 커넥터(408)를 통해 지상 기지국과 연결되기 위한 커넥터 핀이 형성되며, 타측 단부에는 상기 제1컨덕터(400)의 수용홀에 삽입되는 샤프트(404)가 연장되어 형성된다. 상기 샤프트(404)의 외주면에는 아노다이징(anodizing) 처리가 되어 있는 형태이다. 즉, 제2

컨덕터(402)는 철(凸)모양으로 형성되어 있다. 또한 제2컨덕터(402)는 입력커넥터(408)에 형성된 제2하우징홀(502)로 삽입된다.

이와 같이, 제1컨덕터(400)가 출력커넥터(410)의 제1하우징홀(500)로 삽입되고, 제2컨덕터(402)가 입력커넥터(408)의 제2하우징홀(502)로 삽입되면 하우징(412)내부에서 제1컨덕터(400)와 제2컨덕터(402)는 상기 수용홀에 샤프트(404)가 삽입되는 것에 의해 결합하게 된다.

이와 같은, 제1, 제2컨덕터(400, 402)로 구성되는 센터 컨덕터(300)는 상기 제1, 제2컨덕터(400, 402)의 수용홀 및 샤프트(404)의 접촉면에 해당하는 부분이 커패시터의 전극판 역할을 하게 된다. 이에 따라 상기 샤프트(404)가 수용홀에 삽입되는 정도를 늘려서, 전체적으로 센터 컨덕터(300)의 크기를 크게 하지 않으면서도 커패시터의 전극판에 해당하는 상기 샤프트(404)와 수용홀의 접촉면적을 넓힐 수 있다. 또한 상기 샤프트(404)의 외주면(또는 수용홀의 내주면)에는 아노다이징(anodizing) 처리 즉, 금속 표면에 산화막을 형성하는 처리를 수행하여, 샤프트(404)와 수용홀이 밀착되게 형성함으로, 커패시터의 전극판 역할을 하는 두 접촉면 간의 간격을 수미크론 단위로 형성할 수 있게 된다.

한편, 고정봉(406)은 제1컨덕터(400)의 센터홀(302)에 수직방향으로 결합되어 제1컨덕터(400)를 하우징(412)에 고정시킴과 동시에 센터 컨덕터(300)의 송신 신호 출력측으로 직류전원을 인가시킨다.

바이어스-티 장치의 하우징(412)은 지상 기지국과 연결되는 입력커넥터(408)와 안테나측과 연결되는 출력커넥터(410)가 양측 단부에 일체형으로 형성된 형태이

다. 하우징(412)에는 제1컨덕터(400)를 삽입할 수 있는 제1하우징홀(500)이 있고, 제2컨덕터(402)를 삽입할 수 있는 제2하우징홀(502)이 있으며, 고정봉(406)을 제1컨덕터(400)에 수직방향으로 결합할 수 있는 고정홀(414)이 있다. 또한 하우징(412)은 중앙 내부 상측의 고정홀(414)이 형성된 외주면에 부품을 설치하기 위한 부품홀(416)이 구성하고 있다. 부품홀(416)은 코일과 유전체 등으로 이루어진 EMI 필터가 될 수 있고, 출력커넥터(410)로부터 유입되는 서지전압에 대한 지상 기지국을 보호하기 위해 개스튜브어레스터 및 다이오드를 내장할 수 있는 공간을 말한다.

이하, 하우징(412)에 센터 컨덕터(300)가 삽입된 바이어스-티 장치의 동작을 살펴본다.

예를 들어, 제2컨덕터(402)로 RF신호가 입력되면, 상기 RF신호는 제2컨덕터(402)와 제1컨덕터(400)가 결합되어 형성된 커패시터를 통해 안테나로 출력된다. 그리고 DC전원은 EMI 필터와 고정봉(406)을 통해 제1컨덕터(400)로 출력된다. 즉, RF신호와 DC신호는 바이어스-티 장치를 통해 안테나 타워로 전송된다. 이때, RF신호는 DC전원이 인가되는 고정봉(406) 방향으로 출력되지 않는다. 이는 EMI 필터를 구성하는 코일인 인덕터에 의해 고정봉(406)으로는 무한대의 임피던스가 되기 때문이다. 그리고 DC전원은 제2컨덕터(402)로 출력되지 않는다. 이는 제1컨덕터(400)와 제2컨덕터(402)가 결합되어 커패시터를 형성하고 있기 때문이다. 즉, 제2컨덕터(402)측으로 무한대의 임피던스가 된다.

상기 바이어스-티 장치의 동작은 순방향 신호입력인 경우이고, 역방향 신호에 대해서도 동일한 동작을 수행한다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 바이어스-티 장치의 단면도이다. 상기 도 5는 상기 도 4에서 센터 컨덕터(300)와 고정봉(406)이 삽입된 상태를 도시한다. 상기 도 5를 살펴보면, 제1하우징홀(500)은 제1컨덕터(400)가 삽입되는 홀을 말한다. 제2하우징홀(502)은 제2컨덕터(402)가 삽입되는 홀을 말한다. 기판(504)은 고정봉(406)으로 DC전원을 인가한다. 이후의 도면부호에 나타나는 구성들은 상기 도 4에 도시하였다.

한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 예를 들어, 상기 샤프트의 외주면에 아노다이징 처리하지 않고 상기 수용홀의 내주면에 아노다이징 처리를 할 수 있다. 또한 상기의 설명에서 센터 컨덕터(300)의 제1컨덕터(400)에 수용홀을 형성하며, 제2컨덕터(402)에 샤프트(404)를 형성하는 것으로 설명하였으나, 이외에도 상기 제1컨덕터(400)에 샤프트를 형성하며, 제2컨덕터(402)에 수용홀을 형성하는 구성을 가질 수도 있다.

그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되지 않으며, 후술되는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【산업상이용가능성】

상술한 바와 같은 본 발명은 별도의 소자를 삽입하거나 솔더링(납땜)하지 않고, 샤프트의 외주면을 아노다이징 처리함으로써 제1컨덕터와 제2컨덕터 사이를 수

미크론 단위로 가깝게 할 수 있다. 즉, 제1컨덕터와 제2컨덕터를 결합함으로써 형성된 커패시터의 용량을 크게 할 수 있는 이점이 있다. 또한 하우징을 일체형으로 구성함으로써 가공비를 절감할 수 있는 이점이 있다.

【청구의 범위】

【청구항 1】

바이어스-티 장치에 있어서,

하우징 홀과, 상기 하우징 홀을 수직으로 관통하는 고정홀을 가지며, 지상 기지국에 연결하기 위한 입력 커넥터와 안테나측에 연결하기 위한 출력 커넥터가 상기 하우징 홀의 양측 단부에 각각 일체형으로 형성되는 하우징과,

상기 하우징 홀 내부에 길이방향을 따라 신장되는 양측 단부에 상기 입력 커넥터의 커넥터 핀과 상기 출력 커넥터의 커넥터 핀이 각각 형성되어, 상기 입력 커넥터와 상기 출력 커넥터 사이에 전송되는 신호의 전기적인 접속을 제공하는 센터 컨덕터와,

길이 방향으로 신장된 양측 단부를 가지며, 상기 양측 단부중에 일단부는 상기 센터 컨덕터에 수직방향으로 결합됨과 아울러 다른 일단부는 상기 고정홀에 이격되게 삽입되어, 상기 고정홀에 삽입되는 일단부로부터 상기 출력 커넥터측으로 직류전원을 공급하기 위한 고정봉을 구비함을 특징으로 하는 바이어스-티 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 하우징이 상기 고정 홀이 형성된 외주면에 부품 설치를 위한 홈이 형성됨을 특징으로 하는 바이어스-티 장치.

【청구항 3】

하우징 홀의 양측 단부에 각각 구비되는 지상 기지국에 연결하기 위한 입력 커넥터와 안테나측에 연결하기 위한 출력 커넥터 사이에 전송되는 신호의 전기적 접속을 제공함과 아울러 상기 출력 커넥터측으로 직류전원을 공급하기 위한 바이어스-티 장치의 센터 컨덕터에 있어서,

상기 하우징 홀 내부에 설치되고, 상기 하우징 홀의 길이방향을 따라 신장되게 결합되는 제1, 제2컨덕터로 이루어지며,

상기 제1, 제2컨덕터의 서로 마주보는 단부는 서로 결합하기 위해 일 단부에 길이 방향으로 형성된 수용홀과 다른 단부에 상기 수용홀에 삽입되는 샤프트가 형성되며,

상기 수용홀의 내주면 또는 상기 샤프트의 외주면 중에 적어도 어느 하나가 아노다이징 처리됨을 특징으로 하는 센터 컨덕터.

【청구항 4】

바이어스-티 장치에 있어서,

하우징 홀과, 상기 하우징 홀을 수직으로 관통하는 고정홀을 가지며, 지상 기지국에 연결하기 위한 입력 커넥터와 안테나측에 연결하기 위한 출력 커넥터가 상기 하우징 홀의 양측 단부에 각각 일체형으로 형성되는 하우징과,

상기 하우징 홀 내부에 길이방향을 따라 신장되게 결합되는 제1, 제2컨덕터로 이루어지며, 상기 제1컨덕터의 양측 단부에는 상기 제2컨덕터와 결합하기 위한 수용홀과 상기 입력 커넥터의 커넥터 핀이 각각 형성되고, 상기 제2컨덕터의 양측 단

부에는 상기 제1컨덕터의 수용홀에 삽입되는 샤프트와 상기 출력 커넥터의 커넥터 핀이 형성되며, 상기 수용홀의 내주면 또는 상기 샤프트의 외주면 중에 적어도 어느 하나가 아노다이징 처리되어, 상기 입력 커넥터와 상기 출력 커넥터 사이에 전송되는 신호의 전기적인 접속을 제공하는 센터 컨덕터와,

길이 방향으로 신장된 양측 단부를 가지며, 상기 양측 단부 중에 일단부는 상기 센터 컨덕터에 수직방향으로 결합됨과 아울러 다른 일단부는 상기 고정홀에 이격되게 삽입되어, 상기 고정홀에 삽입되는 일단부로부터 상기 출력 커넥터측으로 직류전원을 인가하기 위한 고정봉을 구비함을 특징으로 하는 바이어스-티 장치.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 하우징이 상기 고정 홀이 형성된 외주면에 부품 설치를 위한 홈이 형성됨을 특징으로 하는 바이어스-티 장치.

【청구항 6】

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 제1컨덕터가, 상기 입력 커넥터의 커넥터 핀이 형성된 커넥터 핀 파트와, 상기 수용홀이 형성된 수용홀 파트가 체결되어 이루어짐을 특징으로 하는 바이어스-티 장치.